

Az oxamil adszorpciója és mozgása a talajban

R. P. SINGH, M. A. KHAN, S. K. SAXENA és A. M. KHAN

Moszlim Egyetem, Aligarh (India)

Az oxamil — metil-N'-N'-dimetil-N-[(metil-carbonil)-oxi]-1-tiooxamid — újonnan kikísérletezett, szerves karbamát típusú vegyszer, növényparaziták ellen igen hatásos [8]. A talajbani alkalmazásáról, és arról, hogyan befolyásolják a hatékonyságát különböző tényezők, már rendelkezésre állnak adatok [5, 6]. A különféle típusú, savanyú vagy lúgos kémhatású talajok oxamil-adszorbeáló képességét azonban még nem tanulmányozták, valamint azt sem, hogyan mozog az oxamil a talajban. Kísérleteinkben különböző talajok oxamil-adszorpcióját vizsgáltuk, abból a célból, hogy pontosabban lehessen megállapítani a növényparaziták hatásos kontrolljához szükséges oxamil mennyiségét.

Anyag és módszer

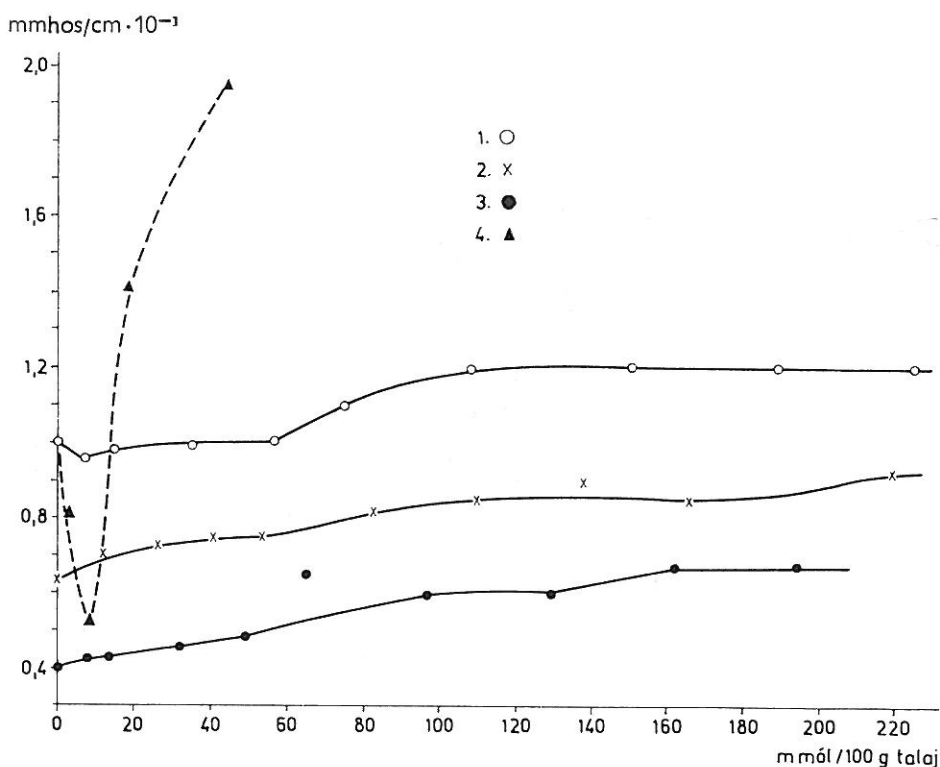
Az Aligarh Muszlim Egyetemhez tartozó területek talajának felső 30 cm-éből származtak a talajminták, amelyeknek főbb jellemzői: mechanikai összetétel 33,1% homok, 63,4% iszap, 3,5% agyag; pH 7,7; elektromos vezetőképesség $3,4 \times 10^{-1}$ mmhos/cm; szervesanyag-tartalom 0,5%; kationkicszerelő kapacitás 9,0 mgeé/100 g talaj.

ALDRICH és BUCHANAN [1] javaslata szerint nátriummal és hidrogénnel telített talajokat készítettünk. Az ún. öregedési folyamatok kiküszöbölésére a frissen készített *hidrogén*-talajt azonnal felhasználtuk a talajkonduktometriai, potenciometrikus, adszorpciós és elmozdulás-vizsgáló kísérletekhez. A *hidrogén*-talaj homoionos voltát a talajszuszpenzió 0,1 n NaOH-dal történő konduktometriai és potenciometrikus titrálásával ellenőriztük (1. és 2. ábra). A talaj kationkicszerelő kapacitását a JACKSON-féle [4] ammónium-acetátos módszerrel mértük.

Az adszorpciós vizsgálatokhoz a *nátrium*-, *hidrogén*- és az eredeti talajok 10 ml-es szuszpenzióját kevertük össze 1,5%-os oxamiloldattal, amelyet ioncserélt vízzel készítettünk. Az oxamiloldatok mennyisége 0,0; 0,1; 0,2; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0 és 5,0 ml volt. Az így készített oldatokat ioncserélt vízzel 25 ml-re egészítettük ki. A keveréket három napon keresztül naponként 3 óra hosszat ráztuk és végül 10 percig 5–6500 rpm fordulattal lecentrifugáltuk. A felülúszót használtuk fel az oxamil meghatározására, amelyhez a SINGHAL et al. [7] által közölt spektrofotometriás módszert alkalmaztuk. A felülúszóban talált és a szuszpenzióhoz adott oxamil mennyisége közti különbséget tekintettük egyrészt a talajon történő adszorpció, másrészt az adszorpciós folyamat során történő felbomlás következményének.

Eredmények és értékelésük

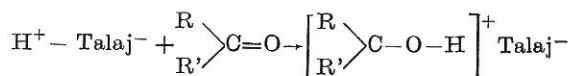
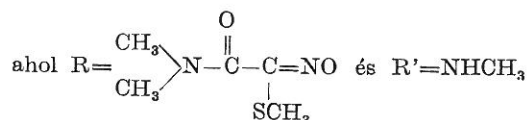
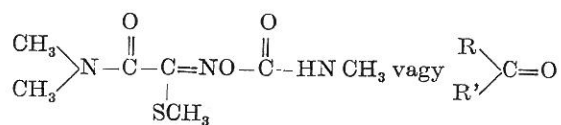
Az oxamilos nátrium-, hidrogén- és eredeti talajszuszpenziók konduktometrikus és potenciometrikus titrálásának eredményeit az 1. és 2. ábrán foglaltuk össze. A hidrogén-talajok vezetőképessége az oxamil hozzáadása után kezdetben kismértékben csökkent. Az oxamilkoncentráció további növelésével azonban a vezetőképesség is nőtt. A többi talajszuszpenzióban az elektromos vezetőképesség az oxamilkoncentrációval együtt folyamatosan nőtt. A háromféle talaj pH-ja azonban az oxamilkoncentráció növekedésével kezdetben kismértékben nőtt, majd egy értéket elérve tovább nem változott. Az oxamil adszorpciója hidrogén-, nátrium- és eredeti talajszuszpenzióban (0,96–1,3 súly %) a 0–2 mmól/liter egyensúlyi koncentráció-tartományban 240 mmól/100 g talaj hidrogén-talaj esetében, a 0–4,5 mmól/liter koncentráció-tartományban 161,7 és 75,5 mmól/100 g talaj nátrium- és eredeti talajoknál, ahogy az a 3. ábrán látható. A három talaj adszorpciós izotermái közül a H-talajé S alakú, az eredeti és a Na-talajé C alakú [2], ami arra utal, hogy a H-talajoknak nagyobb az affinitása oxamilra, mint a természetes és a Na-talajoknak.



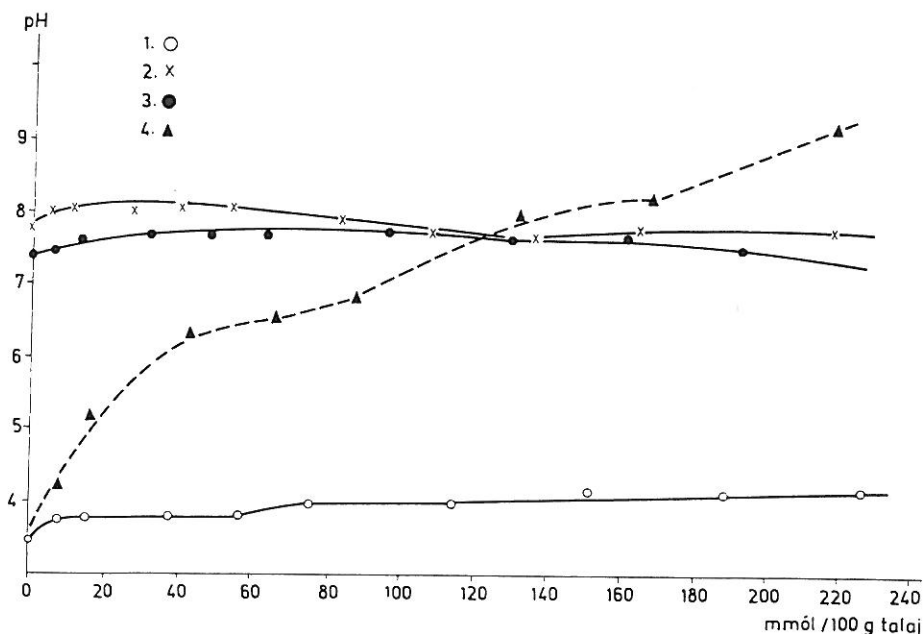
1. ábra

Az oxamillal történő konduktometriai titrálások eredményei. Függőleges tengely: Vezetőképesség. Vízszintes tengely: A hozzáadott oxamil mennyisége. 1. Hidrogén-talaj. 2. Eredeti talaj. 3. Nátrium-talaj. 4. Hidrogén-talaj NaOH-dal

A H-talajok feltehetően az alábbi kölcsönhatásban állnak az oxamillal:

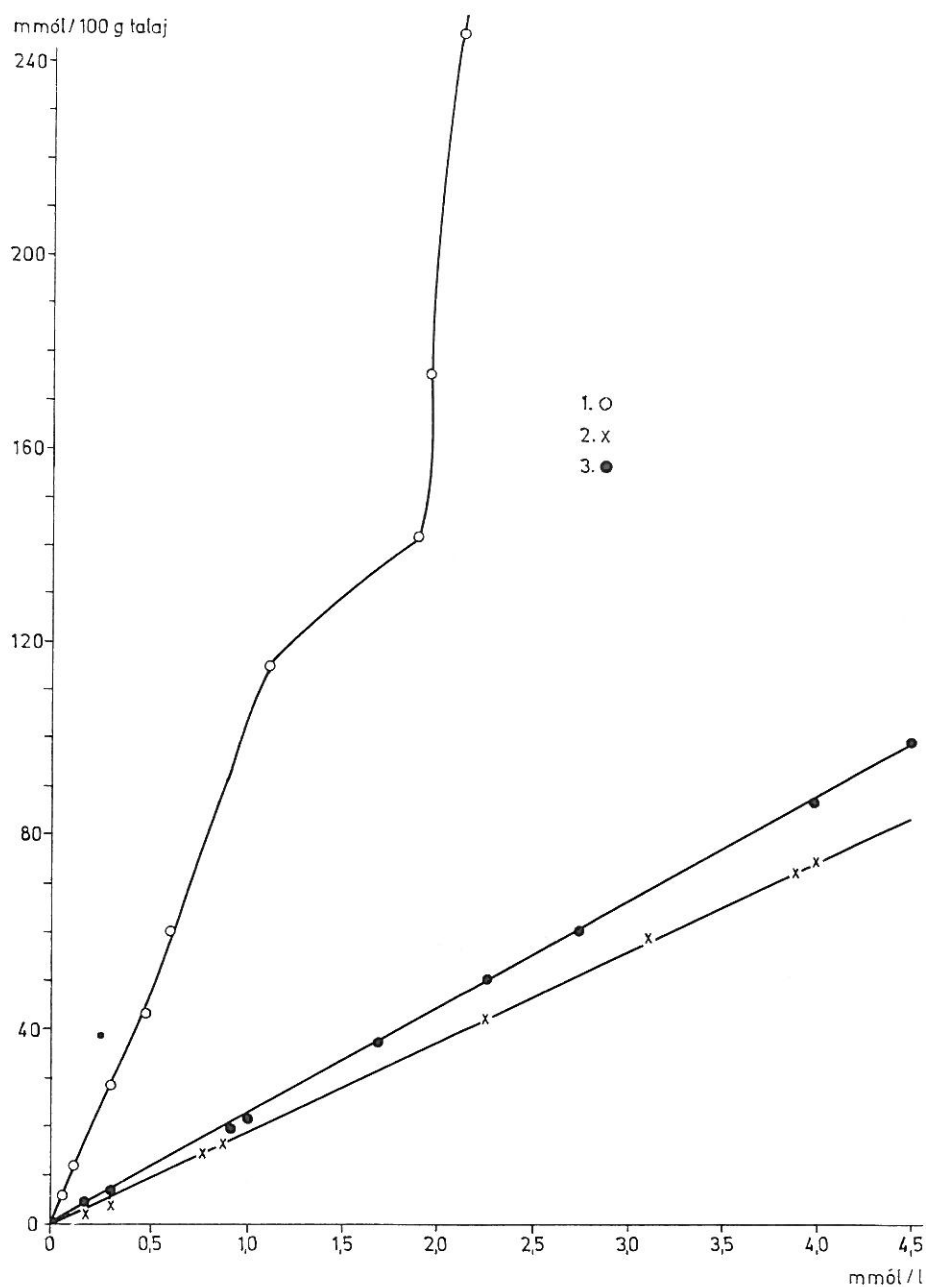


A fenti összefüggés eredményeként a modellanyagoknak az oxamillal történő szuszpendálása során protonlekötődés következik be, ami a pH kismértékű növekedését és az elektromos vezetőképesség kezdeti csökkenését okozza (1. és 2. ábrák). A C alakú izotermával jellemezhető nátrium- és eredeti talajszuszpenziók esetében (3. ábra) az adszorbeáló anyag és az adszorbens között úgy tűnik konstans megoszlás (partíció) megy végbe a kötőhelyeken ható gyenge adszorptív erők miatt. Ily módon ezeknek a talajoknak és az oxamil-



2. ábra

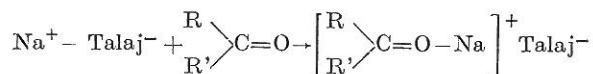
Az oxamillal történő pH-titrálások eredményei. Jelzéseket lásd 1. ábra



3. ábra

Az oxamil adszorpciója eredeti-, hidrogénnel telített- és nátriummal telített talajon. Függőleges tengely: A hozzáadott oxamil mennyisége. Vízszintes tengely: Az oxamil egyensúlyi koncentrációi. 1. Hidrogén-talaj. 2. Eredeti talaj. 3. Nátrium-talaj

nak a kölcsönhatása valószínűleg koordinációs kötések kialakulása révén jön létre.



A *hidrogén*-talaj > *nátrium*-talaj > eredeti talaj adszorpciós sorrend a parciális moláris szabadenergia-változás következménye, ami a következő termodinamikai képletből számítható:

$$-\bar{F} = RT \ln \frac{C_e}{C_0}$$

ahol: C_e és C_0 a szuszpenziók egyensúlyi és kezdeti koncentrációi.

Az F érték átlaga *hidrogén*-, *nátrium*- és eredeti talajokra sorrendben 932,05; 278,01 és 256,98 cal/mol. Ez megerősíti a kísérleti talajok oxamil-adszorpciójának a sorrendjét. Ily módon nagyobb mennyiségű oxamil szükséges savtelített rendszerben, mint lúgos kémhatású vagy természetes talajokban. Az oxamil vékonyréteg-kromatográfiás technikával meghatározott [3] frontális R_f értéke H-talajnál 0,60, Na-talajnál 0,70, az eredeti talajnál pedig 0,91 volt. Ez ismét a korábbi eredményeket támasztja alá, vagyis ahol az elmozdulás nagyobb, ott kisebb az adszorpció és fordítva.

Összefoglalás

Savanyú, bázikus és eredeti talajok oxamil-adszorpcióját tanulmányoztuk. A parciális moláris szabadenergia-változáson alapuló oxamil-adszorpciós sorrendet alátámasztotta az oxamil észlelt mobilitása is. A savval és bázissal telített talajokban kapott adszorpciós különbségeket az okozza, hogy az előző esetben az oxamil protonokat vesz fel, az utóbbi esetben pedig koordinációs kötések jönnek létre.

Irodalom

- [1] ALDRICH, D. G. & BUCHANAN, J. R.: Anomalies in techniques for preparing H-betonites. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **22**. 281—285. 1958.
- [2] GILES, C. H., MACEWAN, T. H., NAKHWAN, S. N. & SMITH, D.: Studies on adsorption. Part XI. J. Chem. Soc. 3973—3993. 1960.
- [3] HELLING, C. S. & TURNER, B. C.: Pesticide mobility; Determination by soil thin-layer-chromatography. Science. **162**. 562—563. 1968.
- [4] JACKSON, M. L.: Soil chemical analysis. Prentice-Hall Inc. New Jersey. 1958.
- [5] SINGH, R. P., KHAN, A. M. & SAXENA, S. K.: Effect of different factors on the movement of nematicides in Aligarh soil using thin-layer-chromatography. Ind. Jour. Nematol. **7**. 140—144. 1977.
- [6] SINGH, R. P., KHAN, A. M. & SAXENA, S. K.: Effect of oil cakes on the movement of nematicides in soil. Nematode Medit. **7**. 209—215. 1979.
- [7] SINGHAL, J. P., KHAN, S. U. & BANSAL, O. P.: Spectrophotometric determination of oxamyl as copper dithio carbamate. J. Food Agric. Chem. **25**. 377—380. 1977.
- [8] VAN GUNDY, S. D. & MCKENRY, M. V.: Action of nematicides. In: Plant Disease, an Advanced Treatise. Vol. 1. (Eds.: HORSFALL, J. G. & COWLING, E. B.) Academic Press Inc. New York. 1977.

Érkezett: 1981. március 31.

Adsorption and Movement of Oxamil in Soils

R. P. SINGH, M. A. KHAN, S. K. SAXENA and A. M. KHAN

Allgarh Muslim University, Allgarh (India)

Summary

The adsorption of oxamil in H-(acid), Na-(basic) and untreated, natural soils was studied. The order of the adsorption of oxamil is in accordance with partial molar free energy changes, and it conforms to the mobility of oxamil in the different soils. The differences of adsorption in acid and base saturated soils is due to protonation of oxamil in the former and coordination in the latter.

Fig. 1. Conductometric titrations of three types of soil with oxamil. Ordinate: Conductance, mmhos/cm $\cdot 10^{-1}$. Abscisse: Amount of oxamil added, mmol/100 g soil. 1. H-Soil. 2. Natural soil. 3. Na-soil. 4. H-soil with NaOH.

Fig. 2. pH titrations of three types of soil with oxamil. For signs see Fig. 1.

Fig. 3. Adsorption of oxamil on natural, H-saturated and Na-saturated soils. Ordinate: Amount of oxamil adsorbed, mmol/100 g soil. Abscisse: Equilibrium concentration of oxamil, mmol/l. 1.—3.: see Fig. 1.

Adsorption und Bewegung von Oxamil in Böden

R. P. SINGH, M. A. KHAN, S. K. SAXENA und A. M. KHAN

Allgarh Muslim Universität, Allgarh (Indien)

Zusammenfassung

Die Adsorption von Oxamil wurde in sauren, alkalischen und natürlichen Böden untersucht. Die durch die Änderung der partiellen molaren freien Energie festgesetzte Reihenfolge der Oxamil-Adsorption wurde auch von der beobachteten Mobilität des Oxamils begründet. Die Unterschiede in der Adsorption der mit Säure bzw. Base gesättigten Böden sind Folge der anfänglichen Protonenaufnahme und der späteren Koordination des Oxamils.

Abb. 1. Konduktometrische Titration von drei Bodentypen mit Oxamil. Ordinate: Leitfähigkeit, mmhos/cm $\cdot 10^{-1}$. Abscisse; Menge des zugefügten Oxamils, mmol/100 g Boden. 1. H-Boden. 2. Natürlicher Boden. 3. Na-Boden. 4. H-Boden mit NaOH.

Abb. 2. pH-Titration von drei Bodentypen mit Oxamil. 1—4.: s. Abb. 1.

Abb. 3. Adsorption von Oxamil auf natürlichem, H-gesättigtem und Na-gesättigtem Boden. Ordinate: Menge des adsorbierten Oxamils, mmol/100 g Boden. Abscisse: Gleichgewichtskonzentration des Oxamils, mmol/l. 1—3.: s. Abb. 1.

Адсорбция и передвижение оксамила в почве

Р. П. СИНГ, М. А. КХАН, Ш. К. САКСЕНА и А. М. КХАН

Университет Муслим, Алигарх (Индия)

Резюме

В кислых, насыщенных основаниями и исходных почвах изучали адсорбцию оксамила. Порядок адсорбции оксамила, основывающийся на парциальном молярном изменении свободной энергии, подтвердился мобильностью оксамила. Разницы в адсорбции оксамила, полученные в ненасыщенных и насыщенных основаниями почвах возникли в результате протонирования оксамилом протона и более поздней координации.

Рис. 1. Результаты кондуктометрического титрования, проводимого с оксамилем. По вертикальной оси: Электропроводность в ммхос/см $\times 10^{-1}$. По горизонтальной оси: Количество прибавленного оксамила, ммоль/100 г почвы. 1. Н-почва. 2. Исходная почва. 3. Н-почва. 4. Н-почва с NaOH.

Рис. 2. Титрование pH, проводимое с оксамилем. Смотри рисунок 1. 1—4.

Рис. 3. Адсорбция оксамила в почвах насыщенных H, Na и исходных почвах. По вертикальной оси: Количество добавленного оксамила, ммоль/100 г почвы. По горизонтальной оси: Равновесные концентрации оксамила, ммоль/л. 1—3 смотри на рисунке 1.